

BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM

BIOBOROK ÖSSZETÉTELÉNEK VIZSGÁLATA

Doktori értekezés tézisei

NYITRAINÉ SÁRDY DIÁNA

BUDAPEST

2004

A doktori iskola

megnevezése: Élelmiszertudományi Doktori Iskola

tudományága: Élelmiszertudományok

vezetője: Dr. Fekete András, DSc
egyetemi tanár
Budapesti Corvinus Egyetem

Témavezető: Dr. Kállay Miklós, CSc., PhD
egyetemi tanár
Borászati Tanszék
Élelmiszertudományi Kar
Budapesti Corvinus Egyetem

A doktori iskola- és a témavezető jóváhagyó aláírása:

A jelölt a Budapesti Corvinus Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, a műhelyvita során elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, ezért az értekezés nyilvános vitára bocsátható.

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI ÉS CÉLKITŰZÉSEI

Az utóbbi években Nyugat-Európában és Magyarországon is ismertté vált az a tény, hogy környezetünket a mezőgazdasági termelés során egyre inkább terheljük a különböző szintetikus és kémiai vegyszerek adagolásával. A szennyezés csökkentésének érdekében különböző termesztési filozófiák fogalmazódtak meg, terjedtek el és váltak a hétköznapi gyakorlat részévé. Három főbb alternatív termesztési technológiát említ a szakirodalom; az integrált, biodinamikus és az ökológiai gazdálkodást.

Az ökológiai gazdálkodásból származó termékeket több néven is nevezi a szakirodalom: öko, bio, organikus termék.

„Az ökológiai gazdálkodás olyan fenntartható, változatos, kiegyenlített, környezetóvó, jövedelmező mezőgazdasági rendszerek létrehozására törekszik, amelyek értékes táplálékot állítanak elő”. Alapelvei az alábbi pontokban foglalhatók össze:

- Környezetszennyező technológia mellőzése,
- Talaj természetes termékenységének fenntartása, javítása,
- A meg nem újuló energiaforrások legkisebb mennyiségben történő felhasználása, illetve a megújuló energiaforrások nagyobb mértékben történő felhasználása,
- Egyes fajok, fajták természetes igényeit elégítse ki. (SOLTI, 2000).

Az ökológiai termesztési technológia a szőlő termesztése során is elterjedté vált, egyre nagyobb számban jelennek meg a piacon a hagyományos technológiával készített borok mellett a bioborok.

A leglényegesebb jellemzői az ökológiai szőlőtermesztésnek, a teljesség igénye nélkül, az alábbi pontokban foglalható össze:

- tilos műtrágya alkalmazása, helyette szerves trágya adagolás megfelelő előzetes mérések alapján
- a talaj tápanyag-utánpótlása kizárólag természetes anyagokkal lehetséges
- szintetikus kémiai vegyszerek alkalmazás tilos a növényvédelem során
- a szőlő gombás megbetegedésekor elemi réz és kéntartalmú szerek alkalmazása engedélyezett, de csak korlátozott mennyiségben.

A borkészítést elsősorban a csökkentett kémiai szerek alkalmazása jellemzi. A hagyományos borászathoz képest a bioborokban az engedélyezett kénessav adagok jóval alacsonyabbak, ami a bor életében a későbbiekben stabilitási és érzékszervi problémákat okozhat.

(Így pl. a nehéz fémionok eltávolítására szokásosan alkalmazott sárgavérűsós derítés tilos a biobor készítésénél. Ez további problémát okozhat, hiszen a nehézfémionok nagyobb mennyiségben szintén kiválásokat okozhatnak.)

A fentiekből egyértelműen látszik, hogy sokkal szigorúbb szabályok és előírások alapján lehet biobort készíteni, a gazdák számára kevesebb lehetőség adódik az esetleges hibákat, veszélyforrásokat megelőzni, kiküszöbölni. Kutatómunkám során, ilyen szigorúan előállított borok analitikai paramétereit vizsgáltam, adatgyűjtés céljából, mivel a borászati szakirodalomban nem találunk ilyen jellegű vizsgálatokat.

A szőlőtermesztés egyik alapját képezhetik a rezisztens szőlőfajták, mivel ezek a fajták jóval ellenállóbbak a különböző fertőzésekkel és betegségekkel szemben. Azonban a rezisztens szőlők gyakran nemkívánatos, elsődleges fajtajelleggel rendelkeznek. Kutatómunkám másik kísérleti részét képezte egy kiválasztott rezisztens szőlővel történő hiperoxidációs borkészítési eljárás, annak érdekében, hogy a szőlő nemkívánatos fajtajellegét csökkentsem.

Munkám során a bioborok összetételével kapcsolatos témakörök tanulmányozása valamint a gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából az alábbi célokat tűztem ki;

- a bioborok milyen savösszetétellel rendelkeznek? Létezik-e különbség a bio és a hagyományos technológiából származó borok között savösszetétel tekintetében?
- A bioborok milyen polifenol összetétellel rendelkeznek? Mekkora hatással rendelkezik a bioszőlő-termesztés, biobor-készítés a borok polifenol összetételére különös tekintettel azok élettani hatásaira?
- Eltérő-e a bioborok fémion tartalma a hagyományos technológiával készített borokéhoz képest, elsősorban vas, réz, kálium és kalcium ion tekintetében?

A szőlő termesztése során a talaj nitrogén utánpótlása más módon történik, éppen ezért különbséget várhatunk a must és a bor nitrogén tartalmú anyagait illetően. A nitrogén tartalmú anyagok közül vizsgálataim középpontjában a biogénaminok álltak, ezért a további célokat tűztem ki:

- Hogyan befolyásolja a bioszőlő-termesztés a bioborok biogénamin tartalmát? Milyen biogénamin-tartalommal rendelkeznek a bioborok, különös tekintettel a hisztamin, tiramin, szerotonin-tartalomra? A szigorúbb előírások alapján előállított bioborok megfelelnek-e a higiéniai elvárásoknak, azaz kellőképpen alacsony-e a hisztamin tartalmuk?
- A nitrogén tartalmú anyagok; az aminosavak és az asszimilálható nitrogén tartalomban mutatkozik-e különbség a bioborokban a hagyományos borokhoz képest?

Kutatásom másik fő területe rezisztens szőlőfajtákra vonatkozott. A szőlő bio termesztése igen szigorú szabályokat ír elő. A csökkentett lehetőségek a növényvédelem során megkívánják az ellenálló szőlő fajták termesztését is, ugyanis a rezisztens fajták nagyobb ellenálló képességgel bírnak a többi szőlőfajtaéhoz képest. Azonban ezek a fajták gyakran nemkívánatos fajtajelleggel, érzékszervi tulajdonsággal bírnak.

- Kísérleteim célja volt, hogy a gyakran kifogásolt fajtajelleget a must hiperoxidációs kezelésével mérsékeljem, és érzékszervi bírálat alapján ellenőrizzem, hogyan sikerült csökkenteni a fajtajelleget.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

Az első két évjáratban végzett vizsgálatok elsősorban adatgyűjtés és feltérképezés céljából történtek. A vizsgált minták a Magyarországon fellelhető és gyakorló bioborászatokból, üzemi tételekből származtak, melyek tehát 2000-es és 2001-es *bioborok*.

Az első két évjárat eredményei alapján –mely szerint a bioborok összetétele megfelel az irodalmi adatoknak- a következő (2002-es) évjáratban kontroll tételeket is beszereztem a biominták mellé. Tudományos szempontból a kontroll minta fogalma a két egymás mellett lévő szőlőtábláról származó szőlő mustját, illetve borát jelentené. Azonban a hazai bioborászattal foglalkozó termelők csak ökológiai gazdálkodást folytatnak hagyományos termesztés technológiát nem, így nem volt módomban két teljesen egymás mellett fekvő szőlőtáblából (hagyományos és ökológiai) mintát venni. Ennek ellenére az azonos termőhelyről származó, azonos fajtájú kontroll minták jó háttér információt adnak a mérési eredmények kiértékeléséhez.

Mustok aminonitrogén-tartalmának meghatározása formoltitrálással

50cm³ mustot vagy bort állandó keverés mellett 1n NaOH-oldattal pH=7,8-ra semlegesítünk. Ezután a pH-értéket 0,1 n NaOH-val pontosan 8-ra állítjuk be.

Majd 2 csepp hidrogén-peroxidot teszünk a rendszerhez, 1-2 perc elteltével 20 cm³ formaldehidet, pár perc keverés mellett, 0,1 n NaOH-val pontosan 8,5 értékre állítjuk be a pH-t. Az ekkor fogyott lúg cm³-nek a számát leolvassuk.

Formol szám kiszámítása: Aminonitrogén (mg/l)= 0,1 n NaOH cm³ fogyás * faktor * 28

Az optimális amino Nitrogén mennyiség 200-400 mg/l közötti.

Mustok és borok aminosav összetételének meghatározása

Analizálás előtt a mintákat Sartorius típusú membránszűrőn (0,45µm-es) szűrtem, majd 100 µl-t injektáltam a berendezésbe.

A mérések Aminochrom II OE-914 (Labor MIM, Budapest) típusú automata aminosav analizátorral történtek. Az elválasztáshoz Durrum DC-4A gyantát használtunk. A mozgó fázis, különböző Pico (Pierce) puffereket tartalmazott, amelyekkel három, különböző hőmérsékleten történt a meghatározás.

Ninhydrines utóoszlop származékképzést követően a fotometriás detektálás 570 nm-en történt, -a prolin kivételével, amelyet 440 nm-en mértek.

Mustok és borok biogénamin-tartalmának meghatározása

Minta előkészítés: A mustot és a bort is 0,45 µm átmérőjű membránszűrőn szűrtem, majd OPA-val (orto-phtal-aldehid) reagáltattam borát-puffer jelenlétében.

A kromatográfiai körülmények az alábbiak voltak:

Berendezés: HP típusú HPLC

Kolonna: Nukleosil 100 C-18 (250x4mm)

Detektálás: HP 1046 A Fluorescens detektor

Folyadékáram: 1ml/min

Hőmérséklet: 30C⁰

λ:340nm

λ: 440 nm

Eluens összetétel: A oldat: 0,08 M ecetsav B oldat: HPLC minőségű acetonitril

Mustok és borok savösszetételének vizsgálata

- Titrálhatóság-tartalom – MSZ 9472—86 szerint,
- pH mérés kombinált üvegelektóddal – MSZ-14849-79 szerint,
- Almasav tartalom – Boehringer Mannheim enzim teszttel és spektrofotometriásan,
- Citromsav tartalom - Boehringer Mannheim enzim teszttel és spektrofotometriásan,
- Tejsav tartalom - Boehringer Mannheim enzim teszttel és spektrofotometriásan,
- Borkósav tartalom – a bor tartarátionjai a borhoz adott reagens vanadátionjaival narancssárga színű komplexet alkot, melynek színintenzitását mérjük, mely a borkósav koncentrációval arányos. MSZ-9489-78,

Borok polifenol-összetételének vizsgálata

- Összes polifenol tartalom meghatározása Folin-Ciocalteu reagens alkalmazásával, galluszsavra kalibrálva, MSZ-9474-80 szerint,
- Leukoantocianin tartalmat vas (II)-szulfátot tartalmazó sósav-butanol, 40:60 arányú elegyével történő melegítés után, spektrofotometriásan (Aubert, 1970, módosítva),
- Katechin tartalom alkohollal hígított borban kénsavas vanilinnel reagáltatva, 500nm-en, spektrofotometriásan (Tanner, Brunner, 1979, módosítva).

Borok fémion-összetételének vizsgálata

A minta előkészítésekor az alkoholtartalom zavaró hatásának kiküszöbölésére a borokat ionmentes vízzel tízszeresére hígítottam. A mérés során használt berendezés ICP-AES spektrofotométer ICAP-9000 (Thermo –Jarell – Ash, USA).

Hiperoxidációs kísérletek

100 liter mustot kettéválasztottunk. Ebből a megfelelő tételből 50 literes mennyiséget kontroll tételnek tettünk félre. A másik 50 liter mustot szintén tovább feleztük, ebből 25 litert kezdetleges, míg 25 litert teljes barna színig oxidáltunk.

Az oxigén bejuttatását reduktor segítségével végeztük. A tételek oxidálásán kívül az erjesztés azonos körülmények között zajlott az alábbiak szerint:

Nem alkalmaztunk cefre és mustkénezést. A must ülepítése után fajélesztős beoltás történt Uvaferm 228-as élesztővel, mellette tápsót adagoltunk 20g/hl-es adagnak megfelelő mennyiségben. Az erjedés után próbaképezés alapján a szabad kénessav tartalmat beállítottuk 25 mg/l-re. Az újbor derítés is próbaderítés alapján történt.

A 2001-es kísérleti eredmények alapján tovább bővítettük a hiperoxidációs munkánkat. A tapasztalatok azt mutatták, hogy a hiperoxidációt célszerű teljesen végigvinni, azaz ezekben az években kihagytuk a kezdetleges barna színig történő oxidálást. Vizsgálatainkat annyiban változtattuk meg, hogy kontroll tételként Olaszrizlinget és a pécsi kurióznak számító Cirfandlit is bevontunk a kísérletbe.

A kísérleti tematika az alábbiak szerint változott:

A mustokat két részre osztottuk. Egyik felét kontroll tételként nem, a másik részét pedig teljes barna színig eloxidáltuk. Mind a kezeletlen, mind a kezelt tételnek 0,5g/hl mennyiségnek megfelelő Lallzyme HC enzimet adagoltunk, majd két különböző módon erjesztettünk. Az oxidált tételek is kétféle módon kerültek erjesztésre; az egyik csak fajélesztős beoltást (Uvaferm 228) kapott, míg a másik az élesztőn kívül 50g/hl-nek megfelelő Seporitot és 20g/hl-nek megfelelő Kazeint kapott. A fejtést követően mindegyik mintának kénessavstop alapján 35-40mg/l-es szabad kénessavtartalmat állítottunk be. A derítések természetesen próbaderítések alapján történtek.

3. EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

Kutatómunkám eredményei alapján a következőket állapítottam meg:

Az adatgyűjtés szempontjából végzett savvizsgálatok, eredmények jól követik az évjárat hatását. Mind a 2000-es, mind a 2001-es évben mért mennyiségek megfelelnek a hagyományos technológiával készített borok savösszetételének, illetve az irodalmi adatoknak (1. és a 2. táblázat). A 2002-es évjáratban mért savösszetétel eredmények alapján nincs szignifikáns különbség a bio és a hagyományos technológiával készített borok között.

1.táblázat: 2000-es évjáratú bioborok savösszetételének átlagértékei

2000-es évjárat	borkősav (g/l)	citromsav (g/l)	titrálhatóság (g/l)	pH	tejsav (g/l)	almasav (g/l)
Fehér bioborok	2,84	0,24	6,467	3,27	0,47	1,59
Vörös bioborok	3,43	0,12	6,26	3,31	0,91	0,578

2.táblázat: 2001-es évjáratú bioborok savösszetételének átlagértékei

2001-es évjárat	borkősav (g/l)	citromsav (g/l)	titrálhatóság (g/l)	pH	tejsav (g/l)	almasav (g/l)
Fehér bioborok	2,71	0,35	6,35	3,25	0,83	1,10
Vörös bioborok	2,42	0,13	6,27	3,41	0,93	1,32

A polifenol-összetétel vizsgálata során megállapítható, hogy az évjárat szintén befolyással van a bioborok polifenol-összetételére. Az eredmények igen jól tükrözik a 2000-es évjárat hatását, a bio vörösborokban is igen magas polifenol-összetétel volt mérhető. Mind a katechin, a leukoantocianin kellő mennyiségben volt jelen a bioborokban. A bioborokra csakúgy, mint a hagyományos technológiával készített borokra a jó fenolos érettség volt a jellemző. (3. táblázat)

3. táblázat: 2000-es évjáratú bioborok polifenol-összetétele átlagértékei

2000-es évjárat	Katechin (mg/l)	Leukoantocianin (mg/l)	Összes polifenol (mg/l)
Fehér bioborok	28,16	12	265,417
Vörös bioborok	692,67	1893,17	1279,33

A 2001-es évjáratú bioborokban mért katechin, leukoantocianin és összes polifenol tartalom koncentrációk mennyiségében szintén az évjárat hatása megmutatkozott. A 2001-es évben a vörösborok polifenol-összetételét tekintve kevésbé voltak jó minőségűek. (4. táblázat) A 2002-es évjáratban sem a mustokban sem a borokban nem lehet szignifikáns különbséget kimutatni, a bio és a hagyományos technológiával készített minták között.

4. táblázat: 2001-es évjárat bioborainak polifenol-összetételének átlagértékei

2001-es évjárat	Leukoantocianin (mg/l)	Katechin (mg/l)	Összes polifenol (mg/l)
Fehér bioborok	193,76	51,46	325,84
Vörös bioborok	771,65	376,83	850,57

A fémion-összetétel vizsgálata során, melyet szintén adatgyűjtés szempontjából végeztem, megállapítható, hogy a bioborok fémion-összetétele megfelel az irodalmi adatoknak, mind a három évjáratban. Egyes minták esetében magasabb vasion koncentráció volt kimutatható, azonban eme különbség nem a biobor készítésének a technológiájából adódik, hanem a megfelelő szőlőfeldolgozó gépek és a kellő technológiai felszereltség hiányára vezethető vissza. Rézion koncentrációk szintén hasonló mennyiségben voltak mérhetőek a bioborokban, mint a konvencionális borokban annak ellenére, hogy a bioszőlő termesztése során elemi réz, és kéntartalmú szerek alkalmazása indokoltá tenné a magasabb réz jelenlétét a bioborokban. A kálium és kalciumionok jelenlétében sem lehetett különbséget kimutatni a bio és a hagyományos technológiával készített borok esetében.

A bioborok nitrogén tartalmú vegyületeinek vizsgálata során a 2000-es és 2001-es évjáratban feltérképező méréseket végeztem a biogénaminokra vonatkozóan. A mérési adatok alapján megállapítható, hogy a bioborok biogénamin-összetétele megfelel az eddigi irodalmi adatoknak. Az összes biogénamin tartalom a 2000-es évjáratban a fehér bioborokban 6,9-73,9 mg/l, a vörös bioborokban 42,6-74,6 mg/l között volt mérhető.

A biogénaminok közül jelentős élettani hatással rendelkező vegyületek a hisztamin, tiramin illetve szerotonin szintén az irodalmi adatoknak megfelelő mennyiségben volt jelen. A fehér bioborok átlagos hisztamin-tartalma 1,7 mg/l, a vörös bioborok kissé magasabb koncentrációban 1,9 mg/l-es nagyságban tartalmazott hisztamint. A tiramin koncentrációk a bioborokban a következő szerint alakultak, a fehér bioborokban 4,00 mg/l a vörös bioborokban 3,06 mg/l. Szerotonin koncentrációk a fehér bioborokban átlag 26,5 mg/l, a vörös bioborokban 11,18 mg/l nagyságban voltak detektálhatóak.

A 2001-es évjáratban a fehér bioborok összes amin-tartalma 11,4-106,4 mg/l, a vörös bioborok összes amin tartalma 17,0-122,7 mg/l között mozgott. A hisztamin átlagos mennyisége 2,4 mg/l a fehér bioborokban, a vörösökben nagyobb mennyiség 6,4 mg/l volt mérhető. A tiramin mennyisége mind a fehér, mind a vörös bioborokban a hagyományos borokban mért mennyiségekkel azonos nagyságban volt kimutatható. A fehér bioborok 3,8 mg/l a vörös bioborok 3,2 mg/l-es mennyiségben tartalmaztak tiramint. A szerotonin koncentrációk jóval magasabb mennyiségben voltak jelen: 32,3 mg/l a fehér bioborokban, a vörös bioborokban 22,4mg/l.

A 2002-es évjáratban végzett statisztikai értékelések alapján megállapítható, hogy 95%-os valószínűségi szinten nincs szignifikáns különbség, biogénamin-összetétel tekintve a bio és a hagyományos technológiával készített borok között.

A 2002-ben nemcsak a biogénamin-összetételt határoztam meg, hanem a biogénaminok prekursor vegyületeit az aminosavakat is. Az aminosav és a biogénamin-összetételről szintén megállapítható, hogy nincs egyértelmű összefüggés az aminosavak és a biogénaminok között. A 2002-es évjáratban biomustok asszimilálható nitrogén tartalmát is mértem. Statisztikai t-próba segítségével összehasonlítottam a bio és nem biomustok aminonitrogén-tartalmát. Mérési eredményeim alapján megállapítható, hogy 95%-os valószínűségi szinten nincs szignifikáns különbség a bio és a konvencionális mustok között.

Összességében megállapítható, hogy a szigorúbb szabályok, szűkebb paraméterek keretei között készült bioborok savösszetétel, polifenol-összetétel, fémion-összetétel eredményei megfelelnek az irodalmi adatoknak, a hagyományos technológiával készített borok sav, polifenol és fémion-összetételének. A mustok és borok nitrogéntartalmú vegyületei közül a biogénamin-tartalom, köztük is különös tekintettel a hisztamin, tiramin, szerotonin tartalom tekintetében sem lehet szignifikáns különbséget kimutatni azonos fajtájú, évjáratú, termőhelyről származó bio és konvencionális borok között. A mustok asszimilálható nitrogén tartalmában sem lehet szignifikáns különbséget kimutatni az organikus és a tradicionális technológiával készített borok között.

A szőlő biotermesztése során a szigorú szabályok -főleg a növényvédelem során- miatt, célszerű lenne az úgynevezett rezisztens fajták termesztése. Technológiai kísérleteim eredményei mind a három évjáratban azt mutatták, hogy az elterjedt rezisztens fajta a Bianca esetében a hiperoxidáció kedvezően befolyásolta a borok érzékszervi tulajdonságait. A 2001-ben végzett kísérletek 20 pontos érzékszervi bírálata alapján szignifikáns különbség mutatkozott a kontroll és a hiperoxidált tételek között. Egyértelműen jobban szerepeltek a bírálaton a hiperoxidált tételek, sikerült az elsődleges fajtajelleget csökkenteni a Biancából. A 2002-ben és a 2003-ban végzett kísérletek eredményei szintén igazolták azt a feltevést, hogy a mustokban intenzív levegőztetés hatására az elsődleges, gyakran nemkívánatos fajtajelleget, lehet az oxidáció segítségével mérsékelni. A kísérlet nyomán követése céljából a polifenol-összetételt mértem. Az eredményekből jól látszik, hogy a hiperoxidáció sikeresen lezajlott, továbbá az a tétel, mely a bentonittal és kazeinnal történő együtt erjesztéssel készült, bizonyult a legjobbnak, ez a tétel kapta a legmagasabb pontszámokat az érzékszervi bírálaton.

4. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A bioborok általános kémiai jellemzőinek, paramétereinek meghatározására még nem került sor Magyarországon, illetve nem történt meg hazánkban a bioborok feltérképezése, általános jellemzése analitikai, illetve érzékszervi szempontból. Megvizsgáltam, hogy milyen jellemző savösszetétellel rendelkeznek a forgalomban lévő bioborok. Mértem a borkősav, citromsav, almasav, titrálhatóság tartalmát és pH-értéket biomustokban és bioborokban. Megállapítottam, hogy a bioborok nem térnek el savösszetételüket tekintve a hagyományos boroktól, a döntő szempont ugyanis adott termőhelyen belül az évjárat hatása. Savösszetételük alapján nem állíthatjuk egy borról, hogy az bio vagy sem.
2. Különös hangsúlyt fektettem a bioborok és biomustok nitrogén tartalmú vegyületeinek a vizsgálatára. Mértem a biomustok amino nitrogén tartalmát, aminosav tartalmát, biogénamin tartalmát. A biogén aminok közül az élettani hatással rendelkező aminokra - hisztamin, tiramin, szerotonin- különös figyelmet fordítottam. Megállapítottam, hogy a biomustok, bioborok és a hagyományos technológiával készített borok között, –a szőlőtermelés során történő eltérő nitrogén utánpótlás ellenére- nincs szignifikáns különbség amino nitrogén, aminosav és biogén amin tekintetében. Vizsgálataim alapján megállapítható, hogy a bioborok a kémiai segédanyagok szigorúan szabályozott alkalmazásának ellenére is megfelelnek a higiéniai követelményeknek.
3. Vizsgáltam a biomustok, bioborok élettani szempontból szintén meghatározó vegyületsorozatát a polifenolokat. Mértem a polifenol-összetétel néhány fontos elemét; az összes polifenolt, a leukoantocianint, a katechin-tartalmat. Eredményeim alapján szintén megállapítható, hogy a biomustok, bioborok nem rendelkeznek sajátos polifenol-összetétellel, illetve nincs szignifikáns különbség a bio, és a hagyományos technológiával előállított borok között polifenol tartalmát illetően.
4. Fémion-összetételét is mértem a bioboroknak, hiszen egyes kezelések a bioborászatban nem megengedettek. Különös figyelmet fordítottam a nehézfémionokra, melyek a borok életében kiválásokat, töréseket okoznak. Eredményeim alapján megállapítható, hogy nincs szignifikáns különbség a bio,-és a hagyományos borok között fémion koncentrációt tekintve. Egyes bioborok magasabb fémion tartalma nem a borok bio létéből fakad, hanem technológiai hiányosságokból.
5. Kísérletet végeztem annak érdekében, hogy a bioszőlő, biobor termelés során leginkább alkalmazható rezisztens szőlők nem kívánatos, sajátos elsődleges fajtajellegét mérsékeljem. Három évjáratban a rezisztens szőlő mustját intenzíven levegőztettem, annak érdekében, hogy az elsődleges aromaanyagokat eloxidáljam, ezáltal mennyiségüket csökkentsem. Kontroll tételként Olaszrizling, Círfandli mustját szintén hiperoxidációs kezelésnek vettem alá. Mind a három évben végzett érzékszervi bírálat eredményei alapján elmondható, hogy a rezisztens fajta esetében csökkent az úgynevezett nem kívánatos elsődleges fajta jelleg. Szébb, tisztább ízű borokat kaptunk. Ezzel ellentétben a kontroll tételek esetében negatív hatást okozott a hiperoxidáció. Eredményeim alapján érdemesnek tartom a biobor készítésekor a hiperoxidáció alkalmazását rezisztens szőlők esetében.

5. AZ EREDMÉNYEK FEJLESZTÉSI ÉS HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

Az elmúlt időszakban komplex módon áttanulmányoztam a bioszőlő termesztési, biobor készítési gyakorlatot. Méréseim, tapasztalataim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a biobor létét, fogalmát nem a kémiai paraméterek, hanem azok az előírások, szabályok határozzák meg, melyeket a készítéskor, előállításakor be kell tartani a termelőnek.

A biobor fogalma inkább kereskedelmi, marketing, mint szakmai kategória. Ezt bizonyítják a sokrétű vizsgálati eredmények, melyek a dolgozatban találhatóak. Nem szabad azonban elsiklanunk a fölött a tény fölött, hogy a bioborok előállítása már a szőlőtermesztés, későbbiekben a borkészítés során környezetkímélő módon történik. Továbbá, amennyiben a környezetkímélő technológia segítségével sikerül ugyanolyan minőségű terméket előállítanunk, mint a hagyományos technológiák, érdemes a bioszőlészettel, biobor készítéssel ténylegesen foglalkozni, ily módon borokat készíteni.

Elsősorban a biobor bio létét a szőlő, mint alapanyag határozza meg. A borkészítés fázisában célszerű tovább vinni a bio termelés vonalát. Érdemes a kémiai szerek használatát háttérbe szorítani, és előtérbe helyezni még inkább a fizikai műveleteket. (Erre vonatkozó kísérletek korábban már megtörténtek, ha nem is a biobor létrehozását kitűzve célul. Gondoljunk a kénessavmentes borokra, vagy a fizikai módszerekre: hidegkezelés, és többek között a hiperoxidáció.)

Érdemes a bioszőlészetben a rezisztens fajták telepítése, hiszen igen ellenállóak a különböző betegségekkel szemben. A nemkívánatos fajtajelleg kiküszöbölésére, pedig célszerű a mustot hiperoxidációs kezelésnek alávetni.

A jövőben mindezen kutatások, eredmények segíthetik a biobor fogalmát megérteni, illetve teljes, átfogó képet adhatnak az eredmények elolvasásakor a bioborokról. A jövőben akár marketing jelleggel is segíthetik a dolgozat eredményei az organikus borok piaci jelentőségét.

6. TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

Nem IF-es folyóiratcikk magyarul:

- Kállay,M.-Sárdy D.:
A bio- és hagyományos borok összehasonlítása kémiai, érzékszervi pontból
Borászati Füzetek, Tudományos melléklet, 6:12-16. (2000)
- Kállay,M., Sárdy,D.:
Hagyományos és organikus módon készült borok eltéréseinek vizsgálata
Élelmezési ipar, LV: 6.,161-166. (2001)
- Kállay M.,-Nyitrainé Sárdy D.:
Bioborok biogénamin-tartalmának vizsgálata
Borászati Füzetek, Kutatási melléklet 13. (1) 11-15. (2003)
- Kállay M.,-Nyitrainé Sárdy D.:
Tokaji borkülönlegességek biogénamin-tartalmának vizsgálata
Borászati Füzetek, Kutatási melléklet 13. (1) 16-20. (2003)
- Janky F.-Sárdy D.:
Borhibák, borbetegségek
Agronapló, (5) 53-54. (2002)
- Kállay M-Nyitrainé Sárdy D.:
A hiperoxidáció hatása a borok érzékszervi tulajdonságaira
Borászati Füzetek, Kutatási melléklet 14. (1) 9-11. (2004)
- Kállay M-Nyitrainé Sárdy D.:
Bioborok sav és polifenol-összetételének vizsgálata
Borászati Füzetek, Kutatási melléklet 14. (5) 1-6. (2004)
- Nyitrainé S.D. - Kállay M.:
Bioborok fémion összetételének vizsgálata
Borászati Füzetek, Kutatási melléklet 14. (5) 7-12. (2004)
- Idegen nyelvű lektorált szaccikk:**
- Kállay, M. – Sárdy, D.:
Determination of biogenic amine-content of natural wines
International Horticulture Science, IX. évfolyam, 3-4. szám, 91-95. (2003)
- Nyitrainé Sárdy D., - Kállay M.:
Untersuchungen über freie Aminosäuren und biogene Amine in ungarischen Biomosten, Mitteilungen Klosterneuburg (2004)

Kállay, M. – Nyitrai Sárdy, D.:

Examination of nitrogenous compounds in Hungarian bio-musts
International Horticulture Science, (2004)

Kállay, M. – Nyitrai Sárdy, D.:

Comparison of the biogenic amine content of traditional and
bio-wines
International Horticulture Science, (2004)

Kállay, M. – Nyitrai Sárdy, D.:

Sul cambiamento delle ammine biogene in corso della
spumantizzazione
Rivista di viticoltura e di enologia, (2004)

Konferencia kiadványok magyar konferenciákról (teljes összefoglaló)

Kállay, M.-Sárdy D.:

A bio- és hagyományos borok összehasonlítása kémiai,
érezkszervi szempontból
*MÉTE XIII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia,
Mosonmagyaróvár, 2000. április 26., 249-251.(2000)*

Konferencia kiadványok magyar konferenciákról (angol nyelvű összefoglaló)

Kállay, M.-Sárdy D.:

A bio- és hagyományos borok összehasonlítása kémiai
érezkszervi szempontból
*Lippay János-Vas Károly Tudományos Ülésszak, Budapest
nov.6-7. (18.) (2000)*

Nyitrai Sárdy D.,- Kállay M., - Csepeliné:

Hiperoxidációs kísérlet rezisztens szőlő Bianca esetében
Lippay János-Vas Károly Tudományos Ülésszak, Budapest
nov.5-7. (18.) (2003)

Nyitrai Sárdy D., - Kállay M.:

Tokaji borkülönlegességek biogénamin-tartalmának vizsgálata
Lippay János-Vas Károly Tudományos Ülésszak, Budapest
nov.5-7. (18.) (2003)

Nyitrai Sárdy D. – Kállay M.:

Bioborok biogénamin-tartalmának vizsgálata
Lippay János-Vas Károly Tudományos Ülésszak, Budapest
nov.5-7. (18.) (2003)

Konferencia kiadványok magyar konferenciákról (magyar nyelvű összefoglaló)

Nyitrai Sárdy D.:

Bioborok biogénamin-tartalmának vizsgálata
Tavaszi Szél Konferencia, Sopron, május 19.-22. (2003)

Konferencia kiadványok nemzetközi konferenciákról (angol nyelvű összefoglaló)

Nyitrai Sárdy D.- Kállay M.:

Hyperoxidative experiment in the case of resistant grape-Bianca
CEFood, Budapest, 26-28. április (2004) 260.

Nyitrai Sárdy D.-Kállay M.:

Determination of biogenic amine-content of Tokaj wine specialities with special regard to histamine, tiramine and serotonin
CEFood, Budapest, 26-28. április (2004) 194.

Nyitrai Sárdy, D.,- Kállay, M.:

Determination of biogenic amine of natural wine specialities with special regard to histamine, tiramine and serotonin
Late- and post-harvest of grapes for wine production, Verona, 5 june., Abstracts, 24. (2004)

Kállay M., Nyitrai Sárdy D.:

Determination of biogenic amine-content of Hungarian Natural Wines
5th Croatian Congress of Food technologists, biotechnologist, and Nutritionists, Opatija, 17-20. okt. 131. (2004)

SZAKMAI ELISMERÉS

TDK I. díja:

Sárdy D.:

A bio- és hagyományos borok összehasonlítása kémiai, érzékszervi szempontból
MÉTE XIII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Mosonmagyaróvár, 2000. április 26., 249-251.(2000)

MÉTE különdíj:

Sárdy D.:

A bio- és hagyományos borok összehasonlítása kémiai, érzékszervi szempontból
XV. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Sopron, 2001. április 17-20.,(2001)

Egyéb egyetemi hallgatóknak adományozható díj:

Nyitrai Sárdy D.,- Kállay M., - Csepeliné:

Hiperoxidációs kísérlet rezisztens szőlő Bianca esetében
Lippay János-Vas Károly Tudományos Ülésszak, Budapest